

Felületmódosítás hatása a $\text{Cd}_x\text{Zn}_{1-x}\text{S}$ fotokatalizátorok hidrogénfejlesztő hatékonyságára

Effect of surface modification on the hydrogen generation efficiency of $\text{Cd}_x\text{Zn}_{1-x}\text{S}$ photocatalysts

PÁLL Bence¹, FODOR Lajos²

Pannon Egyetem, Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék,
8200 Veszprém, Egyetem utca 10.,
pallbence2001@gmail.com

ABSTRACT

In the 21st century, the pace of research on heterogeneous photocatalytic processes involving the evolution of elementary hydrogen has accelerated significantly. Most of these are also concerned with sulphide-type semiconductors, using H_2S or Na_2S as the sacrificial material. From results reported, it can be seen that the conditions for the preparation of composites and the published quantum yields show considerable variations and the reasons for the effects are not fully understood. In my work, I have prepared photocatalysts with different compositions of $\text{Cd}_x\text{Zn}_{1-x}\text{S}$. I measured the hydrogen evolution efficiency of the prepared photocatalysts in a system containing Na_2S and Na_2SO_3 sacrificial reagents. The variation of the H_2 evolution rate over time and, in some cases, the variation of the catalyst efficiency over successive applications were investigated. The band gap energies of the semiconductor composites was determined from diffuse reflectance spectra by Tauc method and their structure was studied by SEM, EDS images. Among the composites tested, $\text{Cd}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{S}$ was found to be the most efficient, with a quantum efficiency of more than 10.5%.

Keywords: CdS, ZnS, heterogeneous photocatalysis, hydrogen evolution

KIVONAT

A XXI. században jelentősen felgyorsult a heterogén fotokatalitikus folyamatokkal foglalkozó kutatások üteme, amelyek során elemi hidrogén fejlődik. Ezek közül is legtöbbször a szulfid típusú félvezetőkkel foglalkoznak, lebontandó anyagként pedig H_2S -t, vagy annak lúgos oldásakor keletkező Na_2S -ot alkalmaznak. A közölt eredményekből az látható, hogy a kompozitok előállításainak körülményei és a kvantumhatásfokok is jelentős eltéréseket mutatnak, sőt, a hatások okai sem teljesen tisztázottak. Munkám során különböző összetételű $\text{Cd}_x\text{Zn}_{1-x}\text{S}$ fotokatalizátorokat állítottam elő. Mértem az előállított fotokatalizátorok hidrogénfejlesztő hatékonyságát Na_2S és Na_2SO_3 áldozati reagenseket tartalmazó rendszerben, vizsgáltam a H_2 -fejlődés sebességének időbeli változását, és néhány esetben a katalizátor hatékonyságának változását az egymást követő felhasználások esetén. A félvezető kompozitok tiltószélességét diffúz reflexiós színeképekből Tauc módszerrel határoztam meg, a szerkezetüket pedig SEM, EDS felvételek segítségével tanulmányoztam. A vizsgált kompozitok közül a $\text{Cd}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{S}$ mutatkozott a leg-hatékonyabbnak, amelynél kvantumhatásfok meghaladta a 10,5%-ot.

Kulcsszavak: CdS, ZnS, heterogén fotokatalízis, hidrogén fejlesztés